



**IMPLEMENTASI LOGIKA *FUZZY INFERENCE*  
SYSTEM METODE SUGENO PADA PENENTUAN  
JUMLAH PRODUKSI SARUNG**

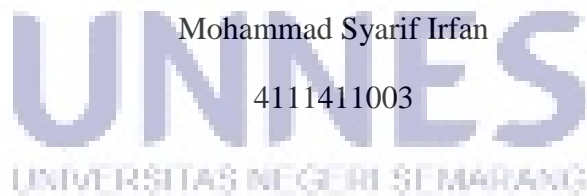
(Studi Kasus: PT. Asaputex Jaya Tegal)

skripsi

disusun sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
Program Studi Matematika

Mohammad Syarif Irfan

4111411003



**JURUSAN MATEMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2016**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, September 2016



Mohammad Syarif Irfan

4111411003



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

“Implementasi *Fuzzy Inference System* Metode Sugeno pada Penentuan Jumlah  
Produksi Sarung” (Studi Kasus: PT. Asaputex Jaya Tegal).

disusun oleh

Mohammad Syarif Irfan

4111411003

telah dipertahankan di hadapan sidang panitia ujian skripsi Fakultas Matematika  
dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 16  
September 2015.



Panitia  
Prof. Dr. Zaenuri, S.E, M.Si, Akt

NIP. 196412231988031001

Sekretaris

Drs. Anief Agoestanto, M.Si

NIP. 196807221993031005

Ketua Penguji

Endang Sugiharti, S.Si., M.Kom.

NIP. 197401071999032001

Anggota Penguji/  
Pembimbing I

Much Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom

NIP. 197404202008121001

Anggota penguji/  
Pembimbing II

Florentina Yuni Arini, S.Kom., M.Cs.

NIP. 197810252003122001

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan .*

*(Al Insyirah : 6)*



Kupersembahkan skripsi ini untuk  
orang tua terhebat saya (bapak dan ibu),  
adik-adik terkasih,  
dan,

kamu, perempuan penyemangatku.

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat, hidayah, serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Implementasi *Fuzzy Inference System* Metode Sugeno Pada Penentuan Jumlah Produksi Sarung” (Studi Kasus: PT. Asaputex Jaya Tegal)**”.

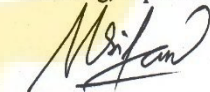
Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt., Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si., Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang.
4. Much. Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom dan Florentina Yuni Arini, S.Kom., M.Cs., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk, dan saran kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Muhammad Kharis, S.Si., M.Sc., Dosen Wali yang telah memberikan dukungan dan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan bekal kepada penulis selama menimba ilmu di Jurusan Matematika Universitas Negeri Semarang.
7. Ibu Desi, selaku HRD PT.Asaputex Jaya Tegal yang telah memberikan izin kepada penulis untuk mengadakan penelitian di perusahaan tersebut.

8. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan do'a, dukungan, dan semangat.
9. Teman-teman seperjuangan yang saling memberikan dukungan dari awal perkuliahan sampai dengan saat ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca demi kebaikan di masa yang akan datang.

Semarang, September 2016



Mohammad Syarif Irfan



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



## ABSTRAK

Irfan, Mohammad Syarif. 2016. Implementasi Logika *Fuzzy Inference System* Metode Sugeno pada Penentuan Jumlah Produksi Sarung (Studi Kasus: PT. Asaputex Jaya Tegal). Skripsi, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I: Much. Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom. dan Pembimbing II: Florentina Yuni Arini, S.Kom., M.Cs.

Kata kunci: *Fuzzy Inference System*, Metode Sugeno, Penentuan produksi sarung

PT. Asaputex Jaya Tegal merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai macam jenis sarung. Jenis sarung yang diproduksi diantaranya sarung rayon, palekat, *printing*, dan sorban. Sering kali di PT. Asaputex Jaya Tegal banyak barang yang menumpuk di gudang, oleh karena itu bantuan komputer akan sangat membantu dan mempermudah dalam transaksi atau mengatur persediaan barang, tidak sekedar mengandalkan buku catatan saja.

Metode yang digunakan untuk menentukan jumlah produksi adalah logika *fuzzy* dengan inferensi Metode Sugeno. Logika *fuzzy* merupakan generalisasi dari logika klasik yang memiliki dua nilai keanggotaan, yaitu 0 dan 1 sedangkan pada himpunan *fuzzy* nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 dan 1. Sedangkan inferensi yang digunakan adalah inferensi Sugeno dimana inferensi Sugeno hasil output-nya adalah berupa konstanta atau persamaan linear.

Metode penelitian meliputi studi pendahuluan, pengumpulan data, pengembangan sistem dan penarikan kesimpulan. Pengembangan implementasi metode Sugeno sebagai sistem penentuan produksi sarung di PT. Asaputex Jaya Tegal menggunakan pendekatan Waterfall Model. Waterfall model ini terbagi menjadi 4 tahap yaitu analisis (*analysis*), desain (*design*), pengkodean (*code*) dan pengujian (*test*). Sistem ini dibuat dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL.

Hasil penelitian pada bulan Juli 2014 dilihat dari jumlah permintaan 3850 dan persediaan 250 sarung, dengan menggunakan metode Sugeno didapatkan hasil jumlah produksi sarung rayon yang harus di produksi sebanyak 3805 sarung. Berbeda dengan data jumlah produksi PT. Asaputex Jaya Tegal pada bulan Juli 2014 yaitu 3900 sarung, sehingga berdampak banyaknya penumpukan sarung di gudang. Berdasarkan perhitungan tersebut, disimpulkan bahwa metode Sugeno lebih efektif dalam penentuan produksi sarung.

Simpulan yang diperoleh adalah metode fuzzy Sugeno diterapkan untuk menentukan jumlah sarung yang akan diproduksi. Terdapat tiga langkah untuk menentukan jumlah produksi sarung yaitu: mendefinisikan variabel, inferensi, dan defuzzifikasi (menentukan *output crisp*). Dalam menentukan output *crisp*, digunakan defuzzifikasi rata-rata terpusat, sehingga diperoleh hasil jumlah sarung yang harus diproduksi.

Sistem ini dapat dikembangkan dengan menambahkan aturan *fuzzy* pada inferensiya dan input berupa faktor lain yang mempengaruhi jumlah produksi sarung. Bisa juga menerapkan dalam bahasa pemrograman yang lain.

# DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Skripsi .....	4



## BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Logika <i>Fuzzy</i> .....	7
2.2 Fungsi Keanggotaan .....	9
2.3 Operasi Dasar Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	14
2.4 Metode <i>Fuzzy Inference System</i> (FIS) .....	16
2.5 Metode <i>Fuzzy Inference System</i> (FIS) Sugeno .....	17
2.6 Konsep Manajemen Operasi .....	19
2.7 PHP <i>Programming Language</i> .....	21
2.8 Database Server MySQL .....	22
2.9 Penelitian Terkait .....	22

## BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data .....	25
3.2 Tempat dan Objek Penelitian .....	25
3.3 Tahapan Penelitian .....	25
3.3.1 Studi Pustaka .....	25
3.3.2 Observasi .....	26
3.4 Tahap Pengembangan Sistem .....	26
3.4.1 Analisis Kebutuhan Sistem .....	27
3.4.1.1 Metode Sugeno dalam penentuan produksi sarung ...	27
3.4.2 Perancangan Sistem .....	52
3.4.2.1 Diagram Konteks atau DFD Level 0 .....	52
3.4.2.2 DFD Level 1 .....	53

3.4.2.3	<i>Entity Relationship Diagram</i> .....	54
3.4.2.4	Skema Basis Data .....	55
3.4.2.5	Struktur Tabel Basis Data .....	56
3.4.3	Implementasi Sistem .....	60
3.4.4	Tahap Pengujian .....	60
3.5	Penarikan Kesimpulan .....	60
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil Penelitian .....	61
4.1.1	Implementasi Sistem .....	61
4.1.1.1	Menu Manajer .....	63
4.1.1.2	Menu Operator .....	69
4.1.2	Pengujian Sistem.....	73
4.1.2.1	Rencana Pengujian Sistem .....	73
4.1.2.2	Hasil Pengujian Sistem .....	74
4.1.2.3	Kesimpulan Pengujian.....	77
4.1.3	Penerapan Metode Sugeno .....	77
4.2	Pembahasan .....	92
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Simpulan .....	94
5.2	Saran .....	96
DAFTAR PUSTAKA .....		97
LAMPIRAN .....		99

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Representasi Linier Naik .....	11
2.2 Representasi Linier Turun .....	13
2.3 Representasi Kurva Segitiga.....	13
2.4 Representasi Kurva Trapesium.....	14
2.5 Proses dalam FIS .....	17
3.1 <i>Waterfall Model</i> .....	26
3.2 Fungsi Keanggotaan Himpunan <i>Fuzzy</i> TURUN, TETAP dan NAIK dari Variabel Permintaan .....	32
3.3 Fungsi Keanggotaan Himpunan <i>Fuzzy</i> SEDIKIT, SEDANG dan BANYAK dari Variabel Persediaan .....	37
3.4 Fungsi Keanggotaan Himpunan <i>Fuzzy</i> BERKURANG, TETAP dan BERTAMBAH dari Variabel Permintaan .....	41
3.5 DFD level 0 Sistem Penentuan Produksi Sarung .....	52
3.6 DFD Level 1 Sistem Penentuan Jumlah Produksi Sarung .....	53
3.7 ERD Sistem untuk Penentuan Produksi Sarung.....	54
3.8 Skema Basis Data untuk Penentuan Produksi Sarung.....	56
4.1 Menu Utama pada index.php .....	62
4.2 Menu Login pada login_admin.php .....	62

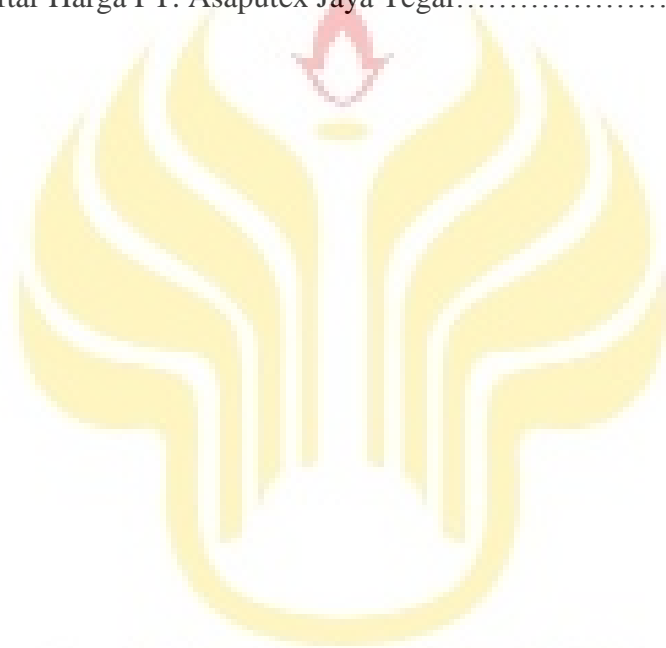
4.3	Menu manajer pada index.php .....	63
4.4	Tampilan olah-data.php .....	64
4.5	Tampilan hasil.php .....	65
4.6	Tampilan cari.php .....	66
4.7	Tampilan lihat-data.php .....	66
4.8	Tampilan tambah-data.php .....	67
4.9	Tampilan tambah-sarung.php .....	68
4.10	Tampilan ubah-password.php .....	68
4.11	Menu operator pada index.php .....	69
4.12	Tampilan olah-data.php .....	70
4.13	Tampilan hasil.php .....	71
4.14	Tampilan cari.php .....	71
4.15	Tampilan lihat-data.php .....	72
4.16	Tampilan ubah-password.php .....	73
4.17	Fungsi Keanggotaan Himpunan <i>Fuzzy</i> TURUN, TETAP dan NAIK dari Variabel Permintaan .....	78
4.18	Fungsi Keanggotaan Himpunan <i>Fuzzy</i> SEDIKIT, SEDANG dan BANYAK dari Variabel Persediaan .....	79
4.19	Fungsi Keanggotaan Himpunan <i>Fuzzy</i> BERKURANG, TETAP dan BERTAMBAH dari Variabel Produksi .....	81

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Variabel-variabel dalam Perhitungan Metode Sugeno .....	42
3.2 Struktur Tabel User .....	57
3.3 Struktur Tabel Jabatan .....	57
3.4 Struktur Tabel Data Sarung .....	58
3.5 Struktur Tabel Variabel Data .....	58
3.6 Struktur Tabel Data User .....	58
3.7 Struktur Tabel Variabel Sarung .....	59
3.8 Struktur Tabel Bulan .....	59
4.1 Rencana Pengujian Sistem .....	74
4.2 Pengujian <i>Login Operator/Manajer</i> .....	74
4.3 Pengujian Olah Data .....	75
4.4 Pengujian Cari Data .....	75
4.5 Pengujian Lihat Data .....	75
4.6 Pengujian Tambah Data .....	76
4.7 Pengujian Tambah Sarung .....	76
4.8 Pengujian Ubah Password .....	77
4.9 Data Perhitungan Perusahaan dan Metode Sugeno .....	92

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 PT. Asaputex Jaya Tahun 2013 .....	100
2 PT. Asaputex Jaya Tahun 2014 .....	101
3 Daftar Harga PT. Asaputex Jaya Tegal.....	102



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada saat ini hampir semua perusahaan yang bergerak di bidang industri dihadapkan pada suatu masalah yaitu adanya tingkat persaingan yang semakin kompetitif. Hal ini mengharuskan perusahaan untuk merencanakan atau menentukan jumlah produksi, agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan tepat waktu dan dengan jumlah yang sesuai, sehingga diharapkan keuntungan perusahaan akan meningkat.

PT. Asaputex Jaya merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai macam jenis sarung. Jenis-jenis sarung yang di produksi diantaranya sarung rayon, palekat, *printing*, dan sorban. Sering kali di PT. Asaputex Jaya ini banyak barang yang menumpuk di gudang, oleh karena itu bantuan komputer akan sangat membantu dan mempermudah dalam transaksi atau mengatur persediaan barang, tidak sekedar mengandalkan buku catatan saja.

Banyaknya faktor yang terlibat dalam perhitungan menjadi kendala pembuat keputusan dalam mengambil kebijakan menentukan jumlah barang yang akan diproduksi. Faktor tersebut adalah permintaan maksimum pada periode tertentu, permintaan minimum pada periode tertentu, persediaan maksimum pada periode tertentu, produksi minimum pada periode tertentu, permintaan saat ini, dan persediaan saat ini. Untuk itulah diperlukan sebuah metode untuk mengatasi masalah tersebut.

Logika *fuzzy* merupakan logika yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian, dimana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah *binary* (0 atau 1). Logika *fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1. Berbagai teori di dalam perkembangan logika *fuzzy* menunjukkan bahwa pada dasarnya logika *fuzzy* dapat digunakan untuk memodelkan berbagai sistem. Salah satu sistem yang dimodelkan adalah sistem inferensi *fuzzy*.

Metode yang akan digunakan untuk menentukan jumlah produksi menggunakan logika *fuzzy* dengan inferensi Metode Sugeno. Logika *fuzzy* merupakan generalisasi dari logika klasik yang memiliki dua nilai keanggotaan, yaitu 0 dan 1 sedangkan pada himpunan *fuzzy* nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 dan 1. Sedangkan inferensi yang digunakan adalah inferensi sugeno dimana inferensi sugeno hasil output-nya adalah berupa konstanta atau persamaan linear (Kusumadewi, 2002).

Metode tersebut akan digunakan untuk menentukan jumlah produksi. Data persediaan barang dan jumlah permintaan adalah variabel-variabel yang akan dipresentasikan dengan fungsi keanggotaan *fuzzy*.

Untuk mempermudah pekerjaan, dalam hal ini untuk menghemat waktu dan memperkecil kesalahan dalam perhitungan, selanjutnya metode FIS Sugeno untuk menentukan jumlah produksi diterapkan dalam sistem. Sehingga admin cukup menginput data-data yang diperlukan oleh sistem, yang selanjutnya disebut variabel input, yaitu: persediaan barang maksimum satu periode tertentu, permintaan maksimum satu periode tertentu, permintaan minimum satu periode tertentu, produksi maksimum satu periode tertentu, produksi minimum satu

periode tertentu, permintaan saat ini, dan persediaan saat ini kemudian sistem akan mengolah data-data tersebut dengan metode Sugeno dan akan menampilkan keluaran (output) berupa jumlah barang yang akan diproduksi.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dirancang suatu sistem penentuan jumlah produksi menggunakan metode Sugeno (logika *fuzzy*) yang diharapkan dapat membantu admin dalam menentukan jumlah produksi di PT. Asaputex Jaya Tegal. Hal ini juga yang menjadi latar belakang peneliti dalam melakukan penelitian pada skripsi yang berjudul “Implementasi *Fuzzy Inference System* Metode Sugeno Pada Penentuan Jumlah Produksi Sarung” (Studi Kasus: PT. Asaputex Jaya Tegal).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang sesuai adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan logika *fuzzy* dengan metode Sugeno dalam menentukan jumlah produksi sarung?
2. Bagaimana merancang aplikasi sistem penentuan jumlah produksi sarung dengan menggunakan metode inferensi *fuzzy* Sugeno?

## **1.3 Batasan Masalah.**

Dari latar belakang di atas, agar pembahasan tidak terlalu luas maka diperlukan pembahasan masalah sebagai berikut:

1. Produk yang diteliti adalah sarung rayon.
2. Data-data yang digunakan untuk penentuan jumlah produksi sarung hanyalah data-data persediaan, permintaan dan produksi sarung rayon PT. Asaputex Jaya Tegal.
3. Tidak membahas mengenai biaya produksi, stok bahan baku, jadwal pengadaan, dan tenaga kerja.
4. Program aplikasi sistem penentuan jumlah produksi sarung menggunakan logika *fuzzy* dengan metode Sugeno.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menerapkan metode *fuzzy* Sugeno untuk menentukan jumlah produksi sarung.
2. Merancang aplikasi sistem penentuan jumlah produksi sarung yang berbasis komputer dengan menggunakan metode inferensi *fuzzy* Sugeno.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mempermudah dalam menerapkan metode *fuzzy*.
2. Memudahkan dalam menentukan jumlah produksi sarung berdasar permintaan yang ada.

#### **1.6 Sistematika Skripsi**

Sistematika penulisan berguna untuk memudahkan dalam memahami jalan pemikiran secara keseluruhan skripsi. Penulisan skripsi ini secara garis besar dibagi menjadi tiga bagian yaitu sebagai berikut.

## 1. Bagian Awal Skripsi

Bagian awal skripsi terdiri dari halaman judul, halaman pengesahan, halaman pernyataan, halaman motto dan persembahan, abstrak, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel dan daftar lampiran.

## 2. Bagian Isi Skripsi

Bagian isi skripsi terdiri dari lima bab yaitu sebagai berikut.

### a. Bab 1: Pendahuluan

Bab ini dikemukakan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika skripsi.

### b. Bab 2: Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi penjelasan mengenai definisi maupun pemikiran-pemikiran yang dijadikan kerangka teoritis yang menyangkut dan mendasari pemecahan masalah dalam skripsi ini.

### c. Bab 3: Metode Penelitian

Bab ini berisi metode-metode yang digunakan dalam penelitian, antara lain yaitu: studi penelitian, tahap pengumpulan data, tahap pengembangan sistem serta penarikan kesimpulan. Dalam tahap pengembangan sistem ini menggunakan pendekatan *Waterfall Model*. *Waterfall model* ini terbagi penelitian menjadi 4 tahap yang saling terkait dan mempengaruhi. Empat tahap tersebut yaitu analisa

kebutuhan (*analysis*), desain (*design*), pengkodean (*code*) dan pengujian (*test*).

d. Bab 4: Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi hasil penelitian yang diperoleh dan pembahasan dari hasil penelitian tersebut.

e. Bab 5: Penutup

Bab ini berisi simpulan dari penulisan skripsi dan saran yang diberikan penulis untuk mengembangkan skripsi ini.

**3. Bagian Akhir Skripsi**

Bagian akhir skripsi ini berisi daftar pustaka yang merupakan informasi mengenai buku-buku, sumber-sumber dan referensi yang digunakan penulis serta lampiran-lampiran yang mendukung dalam penulisan skripsi ini.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Logika Fuzzy

Konsep tentang logika *fuzzy* diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada 1962. Logika *fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, *multi-channel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, “Ya atau Tidak”, “Benar atau Salah”, “Baik atau Buruk”, dan lain-lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Akan tetapi, dalam logika fuzzy kemungkinan nilai keanggotaan berada diantara 0 dan 1. Artinya, bisa saja suatu keadaan mempunyai dua nilai “Ya dan Tidak”, “Benar dan Salah”, “Baik dan Buruk” secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya.

Himpunan adalah suatu kumpulan atau koleksi objek-objek yang mempunyai kesamaan sifat tertentu. Himpunan *fuzzy* merupakan suatu pengembangan lebih lanjut tentang konsep himpunan dalam matematika. Himpunan *fuzzy* adalah rentang nilai-nilai, masing-masing nilai mempunyai derajat keanggotaan antara 0 sampai dengan 1. Prinsip dasar dan persamaan matematika dari teori himpunan

*fuzzy* adalah sebuah teori pengelompokan objek dalam batas yang samar. Himpunan tersebut dikaitkan dengan suatu fungsi yang menyatakan derajat kesesuaian unsur-unsur dalam semestanya dengan konsep yang merupakan syarat keanggotaan himpunan tersebut. Fungsi itu disebut fungsi keanggotaan dan nilai fungsi itu disebut derajat keanggotaan suatu unsur dalam himpunan itu, yang selanjutnya disebut himpunan kabur (*fuzzy set*) (Susilo, 2003).

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami himpunan sistem *fuzzy*, yaitu:

a) Variabel *fuzzy*

Variabel *fuzzy* merupakan suatu lambang atau kata yang menunjuk kepada suatu yang tidak tertentu dalam sistem *fuzzy*. Contoh: permintaan, persediaan, produksi, dan sebagainya.

b) Himpunan *fuzzy*

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu kumpulan yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.

Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu :

- 1) Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang memiliki suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa, seperti: muda, parobaya, tua.
- 2) Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti : 5, 10, 15, dan sebagainya.

c) Semesta pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya. Contoh: semesta pembicaraan untuk variabel umur:  $[0, +\infty]$ . (Kusumadewi dkk, 2004: 7). Sehingga semesta pembicaraan dari variabel umur adalah  $0 \leq \text{umur} < +\infty$ . Dalam hal ini, nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam variabel umur adalah lebih besar dari atau sama dengan 0, atau kurang dari positif tak hingga.

d) Domain

Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Contoh domain himpunan *fuzzy*: Muda =  $[0,45]$  (Kusumadewi dkk, 2004: 8).

## 2.2 Fungsi Keanggotaan

Fungsi Keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi (Kusumadewi, 2002: 8).

Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan:

a) Representasi Linear

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya dapat digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Ada 2 keadaan himpunan *fuzzy* yang linear:

Pertama, representasi linear naik, yaitu kenaikan himpunan dimulai dari nilai domain yang memiliki nilai keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan yang lebih tinggi. Fungsi keanggotaan representasi linear naik dapat dicari dengan cara sebagai berikut:

Himpunan *fuzzy* pada representasi NAIK memiliki domain  $(-\infty, \infty)$  terbagi menjadi tiga selang, yaitu:  $[0, a]$ ,  $[a, b]$ , dan  $[b, \infty)$

a) Selang  $[0, a]$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* pada representasi linear NAIK pada selang  $[0, a]$  memiliki nilai keanggotaan = 0.

b) Pada selang  $[a, b]$ , fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* pada representasi linear NAIK direpresetasikan dengan garis lurus yang melalui dua titik, yaitu dengan koordinat  $(a, 0)$  dan  $(b, 1)$ . Misalkan fungsi keanggotaan *fuzzy* NAIK dari  $x$  disimbolkan dengan  $\mu[x]$ , maka persamaan garis

lurus tersebut adalah:

$$\frac{\mu[x] - 0}{1 - 0} = \frac{x - a}{b - a}$$

$$\Leftrightarrow \mu[x] = \frac{x - a}{b - a}$$

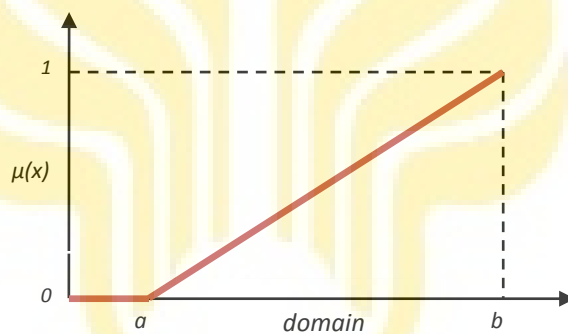
c) Selang  $[b, \infty)$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* pada representasi linear NAIK pada selang  $[x_{max}, \infty)$  memiliki nilai keanggotaan = 0.

Dari uraian diatas, fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* pada representasi linear NAIK dengan domain  $(-\infty, \infty)$  adalah:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x - a}{b - a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & x \geq b \end{cases}$$

Himpunan *fuzzy* pada representasi linear NAIK direpresentasikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Representasi Linier Naik

Kedua, representasi linear turun yaitu garis lurus yang dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak turun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah. Fungsi keanggotaan representasi linear TURUN dapat dicari dengan cara sebagai berikut:

Himpunan *fuzzy* pada representasi linear TURUN memiliki domain  $(-\infty, \infty)$  terbagi menjadi tiga selang, yaitu:  $[0, a]$ ,  $[a, b]$ , dan  $[b, \infty)$ .

a) Selang  $[0,1]$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* pada representasi linear TURUN pada selang  $[0,a]$  memiliki nilai keanggotaan = 0

b) Selang  $[a,b]$

Pada selang  $[a,b]$ , fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* pada representasi linear TURUN direpresentasikan dengan garis lurus yang melalui dua titik, yaitu dengan koordinat  $(a,1)$  dan  $(b,0)$ . Misalkan fungsi keanggotaan *fuzzy* TURUN dari  $x$  disimbolkan dengan  $\mu[x]$ , maka persamaan garis lurus tersebut adalah:

$$\frac{\mu[x] - 0}{1 - 0} = \frac{x - b}{a - b}$$

$$\Leftrightarrow \mu[x] = \frac{x - b}{a - b}$$

Karena pada selang  $[a,b]$ , gradient garis lurus = -1, maka persamaan garis lurus tersebut menjadi:

$$\mu[x] = (-1) \left( \frac{x - b}{a - b} \right)$$

$$\mu[x] = \frac{b - x}{a - b}$$

c) Selang  $[b,\infty)$

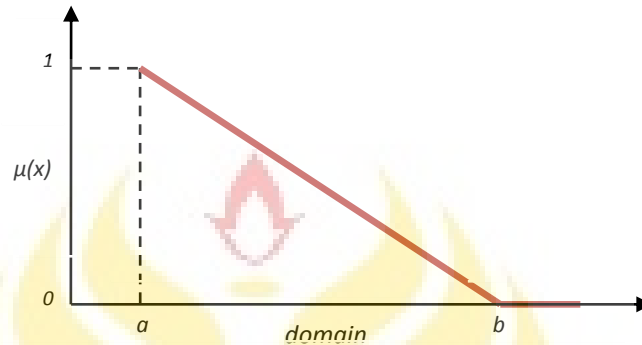
Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* pada representasi linear TURUN pada selang  $[b,\infty)$  memiliki nilai keanggotaan = 0.

Dari uraian di atas, fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* pada representasi linear TURUN, dengan domain  $(-\infty, \infty)$  adalah:



$$\mu[x] = \begin{cases} 1, & x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 0, & x \geq b \end{cases}$$

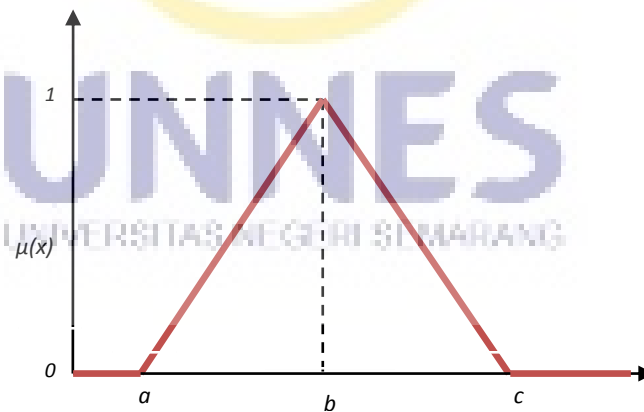
Himpunan *fuzzy* pada representai linear turun direpresentasikan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Representasi Linier Turun

b) Representasi Kurva Segitiga

Representasi kurva segitiga, pada dasarnya adalah gabungan antara dua representasi linear (representasi linear naik dan representasi linear turun), seperti terlihat pada Gambar 2.3.



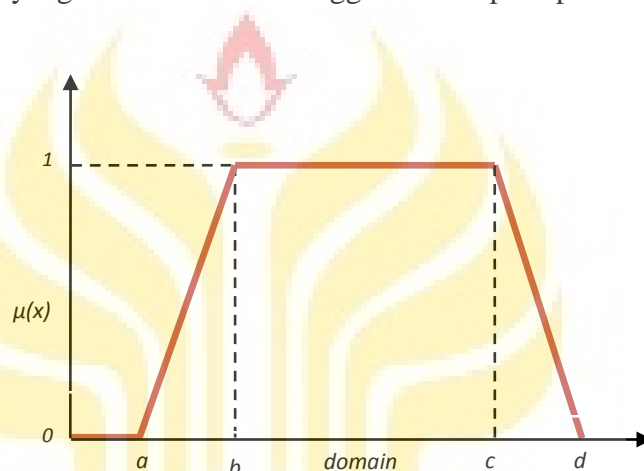
Gambar 2.3 Representasi kurva segitiga

Fungsi keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{b-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases}$$

c) Representasi Kurva Trapesium

Kurva Trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 seperti pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Representasi kurva trapezium

Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}; & x \geq d \end{cases}$$

### 2.3 Operasi Himpunan *Fuzzy*

Operasi himpunan *fuzzy* diperlukan untuk proses inferensi atau penalaran.

Dalam hal ini yang dioperasikan adalah derajat keanggotaannya. Derajat

keanggotaan sebagai hasil dari operasi dua buah himpunan *fuzzy* disebut sebagai *fire strength* atau  *$\alpha$  predikat* (Sukandy dkk: 2).

Berbagai macam operator zadeh :

a) Operator *AND*

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan.  $\alpha$ -predikat sebagai hasil operasi dengan operator *AND* diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu A \cap B = \min(\mu A[x], \mu B[y])$$

b) Operator *OR*

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan  $\alpha$ -predikat sebagai hasil operasi dengan operator *OR* diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu A \cup B = \max(\mu A[x], \mu B[y])$$

c) Operator *NOT*

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen himpunan.  $\alpha$ -predikat sebagai hasil operasi dengan operator *NOT* diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dari 1.

$$\mu A' = 1 - \mu A[x]$$

## 2.4 Metode *Fuzzy Inference System* (FIS)

Sistem inferensi fuzzy (*Fuzzy Inference System*) disebut juga *fuzzy inference engine* adalah sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya.

Terdapat beberapa jenis *Fuzzy Inference System* yang dikenal yaitu Mamdani, Sugeno dan Tsukamoto (Setiadji, 2009: 195). Penjelasan mengenai ketiga metode tersebut adalah sebagai berikut:

### 1. Metode Tsukamoto

Pada metode Tsukamoto, setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan *fuzzy*, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Untuk menentukan nilai output crisp/hasil yang tegas ( $Z$ ) dicari dengan cara mengubah input (berupa himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*) menjadi suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut. Cara ini disebut dengan metode defuzzifikasi (penegasan). Metode defuzzifikasi rata-rata terpusat (*Center Average Defuzzifier*).

### 2. Metode mamdani (Min-Max)

Untuk metode ini, pada setiap aturan yang berbentuk implikasi (“sebab-akibat”) anteseden yang berbentuk minimum (min), sedangkan konsekuen gabungannya berbentuk maksimum (max), karena himpunan aturan-aturannya bersifat independen (tidak saling bergantung).

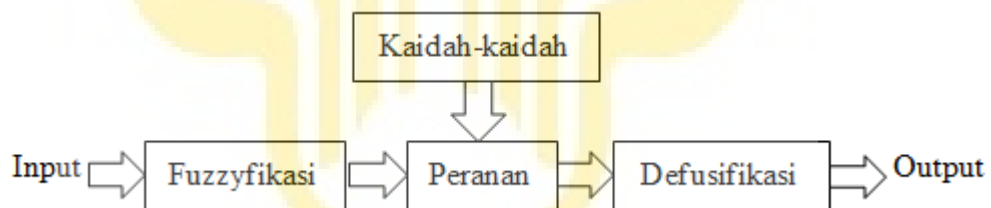
### 3. Metode Takagi-Sugeno

Metode Takagi-Sugeno adalah metode dengan mengasumsikan atau sistem dengan  $m$  input, yaitu  $x_1, x_2, \dots, x_m$  dan satu output, yaitu  $Y$ . Metode *fuzzy*

dari sistem ini terdiri atas basis aturan dengan aturan penarikan kesimpulan *fuzzy*.

*Fuzzy Inference System* yang paling mudah dimengerti, karena paling sesuai dengan naluri manusia adalah *Fuzzy Inference System Mamdani*. *Fuzzy Inference System* tersebut bekerja berdasarkan kaidah-kaidah linguistik dan memiliki algoritma *fuzzy* yang menyediakan sebuah aproksimasi untuk dimasuki analisa matematik.

Proses dalam *Fuzzy Inference System* ditunjukkan pada Gambar 2.5. Input yang diberikan kepada FIS adalah berupa bilangan tertentu dan output yang dihasilkan juga harus berupa bilangan tertentu. Kaidah-kaidah dalam bahasa linguistik dapat digunakan sebagai input yang bersifat teliti harus dikonversikan terlebih dahulu, lalu melakukan penalaran berdasarkan kaidah-kaidah dan mengkonversi hasil penalaran tersebut menjadi output yang bersifat teliti.



Gambar 2.5. Proses dalam FIS

## 2.5 Metode *Fuzzy Inference System* (FIS) Sugeno

Metode sistem inferensi *fuzzy* sugeno disebut juga metode sistem inferensi *fuzzy* TSK yang diperkenalkan oleh Takagi, Sugeno dan Kang. Output dari sistem inferensi *fuzzy* diperlukan 4 tahap:

### 1. Tahap fuzzifikasi

Fuzzifikasi merupakan proses mentransformasikan data pengamatan ke dalam bentuk himpunan *fuzzy* (Jang, 1997).

## 2. Pembentukan aturan dasar data *fuzzy*

Aturan dasar *fuzzy* mendefinisikan hubungan antara fungsi keanggotaan dan bentuk fungsi keanggotaan hasil. Pada metode *segeno output* (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *fuzzy* tetapi berupa konstanta atau persamaan linier. Menurut Cox (1994) metode TSK terdiri dari dua jenis, yaitu :

### a. Model *fuzzy* sugeno orde nol

Secara umum bentuk *fuzzy* sugeno orde nol adalah:

IF  $(x_1 \text{ is } A_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ \dots (x_N \text{ is } A_N)$  THEN  $z = k$  Dengan  $A_i$  adalah himpunan *fuzzy* ke- $i$  sebagai anteseden dan  $k$  adalah konstanta tegas sebagai konsekuen.

### b. Model *fuzzy* sugeno orde satu

Secara umum bentuk *fuzzy* sugeno orde satu adalah:

IF  $(x_1 \text{ is } A_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ \dots (x_N \text{ is } A_N)$  THEN  $z = p_1 * x_1 + \dots + p_N * x_N + q$

Dengan  $A_i$  adalah himpunan *fuzzy* ke- $i$  sebagai anteseden,  $p_i$  konstanta tegas ke- $i$  dan  $q$  konstanta pada konsekuen.

## 3. Komposisi aturan sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan yaitu menghitung hasil dari $\sum_{r=1}^R \alpha_r z_r$ dengan $R$ banyaknya rule, $\alpha_r$ *fire strength* ke- $r$ dan $z_r$ output pada anteseden aturan ke- $r$ .

## 4. Penegasan (defuzzifikasi)

Pada proses ini output berupa bilangan *crisp*. Defuzzifikasi dilakukan dengan

cara mencari nilai rata-ratanya yaitu  $\frac{\sum_{r=1}^R \alpha_r z_r}{\sum_{r=1}^R \alpha_r}$  (Kusumadewi, 2010).

## 2.6 Konsep Manajemen Operasi

Secara umum, manajemen operasi diartikan sebagai pengarahan dan pengendalian berbagai kegiatan yang mengolah berbagai jenis sumber daya untuk membuat barang atau jasa tertentu. Manajemen Operasi tidak mungkin terlepas dari masalah produksi. Produksi (*production*) adalah seluruh kegiatan yang meliputi pemanfaatan berbagai jumlah dan jenis sumber daya untuk menghasilkan barang-barang dan/atau jasa-jasa. Namun demikian, dalam memproduksi suatu barang, diperlukan suatu fungsi produksi yang akan memproses barang baku sehingga menjadi suatu produk, merencanakan produksi dan mengendalikan produksi (Pardede, 2005).

Fungsi produksi merupakan aktivitas produksi sebagai suatu bagian dari fungsi organisasi perusahaan bertanggung jawab terhadap pengolahan bahan baku menjadi produksi jadi yang dapat dijual. Ada 3 fungsi utama dari kegiatan-kegiatan produksi yaitu:

- 1) Proses produksi, yaitu metode dan teknik yang digunakan dalam mengolah bahan baku menjadi produk.
- 2) Perencanaan produksi, merupakan tindakan antisipasi dimasa mendatang sesuai dengan periode waktu yang direncanakan.
- 3) Pengendalian produksi, yaitu tindakan yang menjamin bahwa semua kegiatan yang dilaksanakan dalam perencanaan telah dilakukan sesuai dengan target yang telah ditetapkan.
- 4) Selain masalah produksi, manajemen operasi juga membahas mengenai permintaan dan persediaan.

Permintaan dibagi menjadi 4 yaitu:

a. Permintaan Bebas (*Independent demand*)

Permintaan bebas adalah permintaan terhadap suatu bahan atau barang yang sama sekali tidak dipengaruhi oleh atau tidak ada hubungannya dengan permintaan terhadap bahan atau barang lain.

b. Permintaan Terikat (*Dependent demand*)

Permintaan terikat adalah permintaan terhadap satu jenis bahan atau barang yang dipengaruhi oleh atau bergantung kepada bahan atau barang lain.

c. Permintaan Terikat Membujur (*Vertically dependent demand*)

Permintaan terikat membujur terjadi apabila permintaan terhadap suatu barang timbul sebagai akibat adanya permintaan terhadap barang lain, tetapi hanya dalam bentuk pelengkap.

d. Permintaan Terikat Melintang (*Horizontally dependent demand*)

Permintaan terikat melintang terjadi apabila permintaan terhadap suatu barang timbul sebagai adanya permintaan terhadap barang lain, dan merupakan keharusan.

Persediaan didefinisikan sebagai barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada periode mendatang. Persediaan terjadi apabila jumlah bahan atau barang yang diadakan (dibeli atau dibuat sendiri) lebih besar dari pada jumlah yang digunakan (dijual atau diolah sendiri).



Dilihat dari jenisnya, persediaan dibedakan menjadi empat, yaitu:

1) Bahan baku (*raw materials*)

Adalah barang-barang yang dibeli dari pemasok (*supplier*) dan akan digunakan atau diolah menjadi produk jadi yang akan dihasilkan oleh perusahaan.

2) Bahan setengah jadi (*work in process*)

Adalah bahan baku yang sudah diolah atau dirakit menjadi komponen namun masih membutuhkan langkah-langkah lanjutan agar menjadi produk jadi.

3) Barang jadi (*finished goods*)

Adalah barang jadi yang telah selesai diproses, siap untuk disimpan di gudang barang jadi, dijual atau didistribusikan ke lokasi-lokasi pemasaran.

4) Bahan-bahan pembantu (*supplies*)

Adalah barang-barang yang digunakan untuk menunjang produksi, namun tidak akan menjadi bagian dari produk akhir yang dihasilkan perusahaan.

## 2.7 PHP Programming Language

PHP merupakan bahasa *scripting* pada dokumen HTML. Tujuan utama dari penggunaan bahasa ini untuk memungkinkan perancang web yang dinamis dan dapat bekerja secara otomatis (Ratna, 2004). Karena suatu halaman diproses terlebih dahulu oleh PHP sebelum dikirim ke *client*, maka *script* dapat menghasilkan isi halaman yang *dinamis*, seperti misalnya menampilkan hasil *query* dari *MySQL* pada halaman tersebut. PHP pada mulanya berarti *Personal Home Page*, tetapi sekarang telah menggunakan nama "*PHP Hypertext Preprocessor*".

## 2.8 Database Server MySQL

MySQL adalah perangkat lunak sistem manajemen basis dan SQL yang *multithread* dan *multi-user* (Solichin, 85). *MySQL* juga dapat berjalan pada personal komputer (banyak pengembangan dari *MySQL* terjadi pada sistem yang tidak mahal yaitu *Linux System*). Tetapi *MySQL* juga *portable* dan dapat berjalan pada system operasi yang komersial seperti misalnya *Windows, Solaris, Irix*. *MySQL* menggunakan bahasa *SQL*. *SQL (Structured Query Language)* adalah bahasa standard yang digunakan untuk mengakses *server database*.

## 2.9 Penelitian Terkait

Penelitian ini dikembangkan dari beberapa referensi yang mempunyai keterkaitan dengan metode dan objek penelitian. Penggunaan referensi ini ditujukan untuk memberikan batasan-batasan terhadap metode dan sistem yang nantinya akan dikembangkan lebih lanjut. Berikut uraian dari beberapa referensi tersebut.

Penelitian serupa yang pernah ada yakni dilakukan oleh (Kaswidjanti dkk, 2014) dalam jurnal yang berjudul “Implementasi *Fuzzy Inference System* Metode Tsukamoto Pada Pengambilan Keputusan Pemberian Kredit Pemilikan Rumah”. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa *fuzzy inference system (FIS)* metode Tsukamoto dapat diimplementasikan pada pengambilan keputusan pemberian Kredit Pemilikan Rumah (KPR). Kegunaan dari aplikasi ini adalah membantu para calon debitur untuk menentukan kelayakan pengambilan KPR dan membantu pngembang perumahan/bank dalam pemasaran produknya.

Penelitian lain dilakukan oleh (Meimaharani, 2014) dalam jurnal yang berjudul “Analisis Sistem Inference Fuzzy Sugeno dalam Menentukan Harga Penjualan Tanah untuk Pembangunan Minimarket”. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa *fuzzy*

*inference system* (FIS) metode Sugeno dapat diimplementasikan dalam menentukan harga penjualan tanah untuk pembangunan minimarket ini mampu membantu masyarakat dalam menentukan harga terbaik dalam pemilihan tanah yang akan digunakan dalam pembangunan minimarket.

Penelitian yang berjudul *Penentuan Tarif Listrik Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno*, dipublikasikan oleh Jurnal Informasi Bisnis. Penelitian ini menunjukkan bahwa tarif yang dihitung menggunakan metode *fuzzy* Sugeno dirasa adil bagi konsumen dan ada kenaikan pendapatan bagi PLN (Santosa, 2014).

Penelitian yang berjudul *Aplikasi Sistem Inferensi Fuzzy Metode Sugeno dalam Memperkirakan Produksi Air Mineral dalam Kemasan* membuktikan bahwa sistem inferensi fuzzy dengan metode Sugeno orde satu yang telah dibangun dapat memperkirakan jumlah produksi harian air minum dalam kemasan dan perkiraan jumlah permintaan pada periode berikutnya sebagai acuan penentuan perkiraan jumlah produksi dapat dilakukan dengan metode kuadratik (Suwandi dkk, 2011).

Metode Sugeno juga dapat diimplementasikan dalam menentukan stadium penyakit *Tuberculosis* sebagaimana yang ada di dalam penelitian yang berjudul “Implementasi Metode Sugeno untuk Penentuan Stadium Penyakit *Tuberculosis* (TBC) yang menghasilkan kesimpulan bahwa (1) Dengan menggunakan Metode Sugeno didapatkan satu keputusan diagnosis penentuan stadium penyakit TB paru dengan mempertimbangkan variabel yang ada; (2) Nilai defuzzifikasi yang dihasilkan merupakan sebagai kategori yang ditampilkan dalam bentuk persentasi hasil diagnose stadium penyakit *Tuberculosis*. (Arsyad, 2014).

Penulis juga menggunakan beberapa jurnal internasional sebagai bahan acuan, diantaranya penelitian yang berjudul *Takagi-Sugeno Fuzzy System Accuracy Improvement with A Two Stage Tuning* yang dapat diambil kesimpulan

bahwa hasil percobaan menunjukkan konsistensi pada keseluruhan ketepatan klasifikasi meningkat menggunakan metode *tuning* tersebut. (Elragal, 2015).



## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Metode *fuzzy* diterapkan untuk menentukan jumlah sarung yang akan diproduksi. Terdapat tiga langkah untuk menentukan jumlah produksi sarung dengan menggunakan metode *fuzzy* Sugeno berdasarkan data persediaan dan data permintaan, yaitu: mendefinisikan variabel, inferensi, dan defuzzifikasi (menentukan *output crisp*). Dalam mendefinisikan variabel *fuzzy* ini nilai keanggotaan himpunan permintaan dan persediaan saat ini dicari menggunakan fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* dengan memperhatikan nilai maksimum dan minimum data 1 periode terakhir dari tiap variabel. Variabel itu adalah variabel permintaan, variabel persediaan dan variabel produksi. Setelah semua himpunan *fuzzy* ditentukan, kemudian dicari nilai keanggotaan himpunan *fuzzy* dari tiap variabel. Berdasarkan kombinasi himpunan *fuzzy* yang telah ditentukan, kemudian nilai keanggotaan himpunan *fuzzy* dari tiap variabel digunakan pada tahap selanjutnya, yaitu tahap inferensi. Dengan mengkombinasikan himpunan-himpunan *fuzzy* tersebut maka diperoleh 19 aturan *fuzzy* yang selanjutnya menentukan *Output Crisp* (Defuzzifikasi). Dalam menentukan output

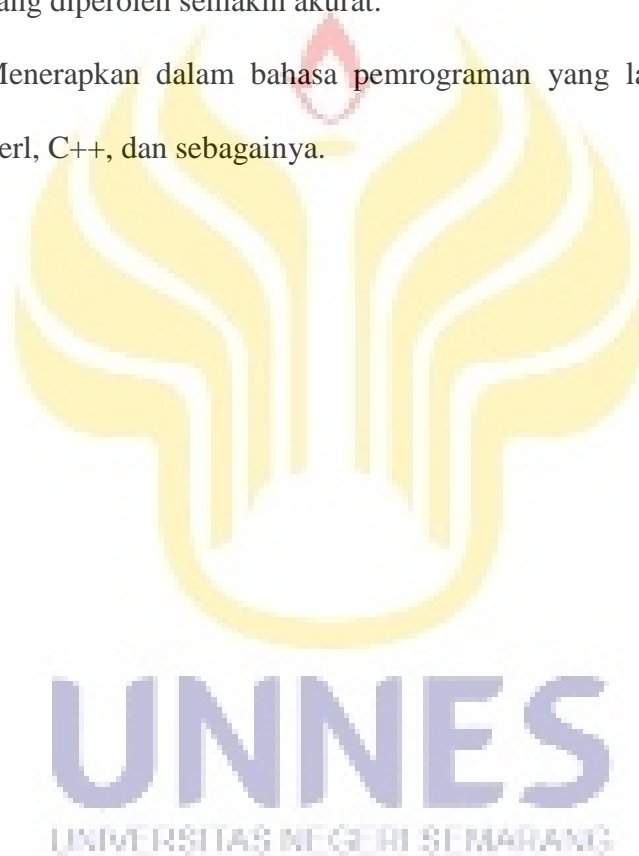
*crisp*, digunakan defuzifikasi rata-rata terpusat, sehingga diperoleh hasil jumlah sarung yang harus diproduksi. Dari percobaan yang diambil dari PT. Asaputex Jaya Tegal pada bulan Juli tahun 2014, jumlah permintaan pada bulan Juli tahun 2014 sebesar 3850 dan jumlah persediaan sebesar 250 sarung diperoleh hasil jumlah yang harus diproduksi di PT. Asaputex Jaya Tegal adalah 3805 sarung. Hasil ini lebih efektif dibandingkan dengan perhitungan yang dilakukan oleh perusahaan yang memproduksi 3900 sarung. Sehingga disimpulkan bahwa metode Sugeno sangat efektif digunakan dalam penentuan produksi sarung.

2. Pada perancangan sistem penentuan produksi sarung ini meliputi berbagai tahapan, yang pertama mengidentifikasi kebutuhan fungsional dalam mempersiapkan rancang bangun implementasi yang bertujuan untuk merancang dan mendesain sistem. Pada tahap ini dilakukan pembuatan rancangan ERD, DFD, skema basis data, dan struktur tabel basis data. Tahap kedua merupakan tahap perwujudan dari desain yang sudah kita buat dengan bahasa pemrograman PHP dan *database* yang kita gunakan. Selanjutnya, metode Sugeno diimplementasikan ke dalam sistem. Tahap ketiga dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dihasilkan. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi yang dibuat telah sesuai dengan desainnya dan semua fungsi dapat dipergunakan dengan baik.

## B. SARAN

Berdasarkan kesimpulan dalam penelitian ini, saran yang perlu disampaikan adalah sebagai berikut.

1. Menambahkan input berupa faktor lain yang mempengaruhi jumlah produksi sarung, misalnya jumlah pekerja dan biaya produksi.
2. Menambahkan aturan *fuzzy* pada inferensinya, sehingga hasil produksi yang diperoleh semakin akurat.
3. Menerapkan dalam bahasa pemrograman yang lain, misalnya Java, Perl, C++, dan sebagainya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Muhammad. Implementasi Metode Sugeno untuk Penentuan Stadium Penyakit Tuberculosis (TBC). *Pelita Informatika Budi Darma*. Vol. 7. No. 3.
- Cox, Earl. 1994. *The Fuzzy Systems Handbook Handbook Prscitioner's Guide to Building, Using, and Maintaining*. Academic Press.
- Elragal, Hasan M. 2015. *Takagi-Sugeno Fuzzy System Accuracy Improvement with A Two Stage Tuning*. Sys. 4. No. 4. Hal. 226.
- Jang, J.S.R, Sun, C.T, Mitzutani, E. 1997. *Neuro Fuzzy and Computing*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall International, Inc.,.
- Kaswidjanti, Wilis, Agus Sasmito Aribowo, dan Cahyo Budi Wicaksono. 2014. Implementasi Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto Pada Pengambilan Keputusan Pemberian Kredit Pemilikan Rumah. *Jurnal Telematika*. Vol. 10 No. 2.
- Kristanto, Andri. 2008. *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya, Edisi Revisi*. Yogyakarta: Gava Media.
- Kusumadewi, S dan Hari Purnomo. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Sistem Pendukung Keputusan Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S. 2002. *Analisis Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Meimaharani, Rizkysari. 2014. Analisis Sistem Inference Fuzzy Sugeno dalam Menentukan Harga Penjualan Tanah untuk Pembangunan Minimarket. *Jurnal Simetris*. Vol. 5. No. 1. Hal. 96.
- Pardede, Pontas M. 2005. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: Andi.
- Pressman, Roger. 2001. *Software Engineering: A Practitioner Approach*. McGraw-Hill Companies.
- Ratna, Adis Lena Kusuma. 2014. Pengertian PHP dan MySQL. *ilmuti.org*.
- Santosa, Hari. 2014. Aplikasi Penentuan Tarif Listrik Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*. Hal. 28.
- Setiadji. 2009. *Himpunan & Logika Samar serta Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Solichin, Achmad. *Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL*. Jakarta: Universitas Budi Luhur.



- Sukandy, Dwi Martha, Agung Triongko Basuki, dan Shinta Puspasari. Penerapan Metode Fuzzy Mamdani untuk Memprediksi Jumlah Produksi Minyak Sawit Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan (Studi Kasus PT Perkebunan Mitra Ogan Baturaja). *Jurnal Program Studi Teknik Informatika STMIK GI MDP*.
- Susilo, Frans. 2003. *Himpunan dan Logika Kabur Serta Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suwandi, Muhammad Isa Irawan, dan Imam Mukhlash. 2011. Aplikasi Sistem Inferensi Fuzzy Metode Sugeno dalam Memperkirakan Produksi Air Mineral dalam Kemasan. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.

